NEDERLANDSCHE PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VEREENIGING.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

IR. N. VAN POETEREN, PROF. DR. W. K. J. ROEPKE EN PROF. DR. JOH.A WESTERDIJK

36e Jaargang | 2e aflevering | Februari 1930

BODEMONTSMETTING TER BESTRIJDING VAN DE AARDAPPELWRATZIEKTE

DOOR

J. OORTWIJN BOTJES

Ervaringen uit de praktijk en wetenschappelijk onderzoek hebben geleerd, dat op grond, welke vroeger wratzieke aardappelen voortbracht, de ziekte steeds weer wordt geconstateerd, als er vatbare soorten op worden uitgepoot. De grond is een zeer belangrijke bron van besmetting en men zou stellig veel hebben gewonnen, indien het gelukte door bodemontsmetting deze bron weg te nemen.

De beide meest voor de hand liggende middelen voor ontsmetting, nl. verhitting en toevoeging van chemicaliën, kunnen bij bodemontsmetting worden gebruikt, terwijl ze ook in combinatie kunnen worden toegepast.

WEISS en BRIERLEY hebben aangetoond, dat de sporangieën van Synchytrium endobioticum niet meer in staat waren vatbare aardappelsoorten te besmetten als ze 2,5 minuut waren blootgesteld aan een vochtige warmte van 100° Celsius of 2 uur aan een vochtige warmte van 60° Celsius. Droge warmte werd gedurende 10 à 12 uren verdragen bij een temperatuur van 100° C. en 6 à 7 dagen bij 60° Celsius.

Bij een stoomverhitting is het zeker niet onmogelijk den grond gedurende twee uren op een temperatuur te brengen, die *gemiddeld* hooger is dan 60° Celsius. Maar het zal uiterst moeilijk zoo niet onmogelijk zijn om door stoomverhitting te bereiken, dat alle deelen van den grond zonder uitzondering twee uren op een dergelijke temperatuur worden gebracht. En dit laatste is noodig, want als slechts een klein percentage der aanwezige sporangieën overblijft, is de waarde van de ontsmetting al heel gering. Elk gewas vatbare aardappelen, dat later op zulken grond wordt geteeld, zou de besmetting weer volledig kunnen herstellen.

Lyman, Kunkel en Orton, die in 1920 in Amerika oververhitte stoom in combinatie met formaline hebben gebruikt, zagen geen besmetting als ze na de bewerking vatbare soorten op den ontsmetten grond uitpootten. Zooals later zal blijken is hiermee echter niet aangetoond, dat alle sporangieën gedood zijn.

Maar ook indien dit het geval mocht zijn, zou hun methode toch slechts in uitzonderingsgevallen kunnen worden toegepast. Bodemontsmetting door verhitting is zoo kostbaar, dat de toepassing in elk geval slechts op zeer kleine oppervlakten mogelijk is. Waar de ziekte algemeen verbreid is, kan deze methode niet worden gebruikt, terwijl ook in die gevallen, waar in een onbesmette streek voor het eerst wratziekte gevonden wordt, in den regel reeds verspreiding der smetstof over een betrekkelijk groote oppervlakte heeft plaats gehad, vóór men de ziekte heeft geconstateerd.

Bodemontsmetting door verhitting zal dan ook wel nooit eenige beteekenis bij de bestrijding van de wratziekte kunnen verkrijgen.

Bij de ontsmetting door chemicaliën staat de zaak anders, omdat een dergelijke ontsmetting in den regel minder duur zal zijn en dus op grootere oppervlakten kan worden toegepast. Men heeft dan ook alle mogelijke disinfecteerende stoffen voor bodemontsmetting gebruikt, zooals o.a. zwavelsublimaat, Uspulun, cyaannatrium, lysol en formaline. De resultaten zijn echter bijna steeds negatief geweest.

Slechts bij het gebruik van formaline zijn soms goede resultaten gemeld en wel door Hamarland in Zweden en door Köck in Oostenrijk. Hier staan echter de negatieve resultaten van Schaffnit en Vosz tegenover.

Daar de vraag of met formaline iets bereikt kan worden, niet volledig beantwoord is, werd in 1928 en 1929 te Oostwold een proef met bodemontsmetting door formaline genomen.

Bodemontsmetting met formaline te Oostwold in 1928.

Het lag niet in de bedoeling na te gaan met welke hoeveelheden formaline in de praktijk gewerkt zou kunnen worden om nog een gunstig resultaat te bereiken. Het doel was slechts om te zien of een ontsmetting door formaline tot de mogelijkheden behoorde.

Er werden dan ook grootere hoeveelheden formaline gebruikt dan in Zweden en Oostenrijk. Hamarland meldt uit Zweden een gebruik van 10 liter van een éénprocentige formaldehydoplossing per vierkante meter, terwijl Köck slechts $2\frac{1}{2}$ liter van

een dergelijke oplossing gebruikt. In Oostwold werd echter gewerkt met 10 liter van een vier-procentige oplossing per vierkante meter, welke oplossing in vier gedeelten door den grond werd gewerkt.

Op een perceel, dat in 1927 uitsluitend wratzieke Bravo's had opgeleverd, werd een veldje ter grootte van 25 m^2 begin April begoten met 62,5 liter formaline van 4 %. Daarna werd het veldje ondiep omgegraven en werd de omgegraven grond vervolgens met een greep zoo fijn mogelijk verdeeld. Vervolgens werd het veldje iets dieper omgegraven, opnieuw met 62,5 liter formaline begoten en met de greep bewerkt. Dit werd in het geheel vier keer herhaald, zoodat de grond ter diepte van 35 cm met 250 liter van een 4 % formaline-oplossing was doordrenkt.

Veertien dagen later werden Bravo-aardappelen op het ontsmette veldje uitgepoot. Ter vermijding van besmetting van buiten af werd een paar klompen op het veldje gebracht, waar de persoon in kon stappen die werkzaamheden op het veldje had te verrichten. Verder werd een metaaldraad om het veldje getrokken en werden steeds werktuigen gebruikt, welke niet met besmetten grond in aanraking waren geweest.

De uitwerking van de formaline op den plantengroei openbaarde zich heel duidelijk. Terwijl op de controleveldjes heel wat onkruid werd waargenomen, kwam in den voorzomer op het ontsmette perceel geen enkel plantje voor den dag. Elke kiem was blijkbaar door het formaldehyd gedood. Maar ook de aardappelen kwamen niet voor den dag.

Bij het opgraven van enkele knollen op 20 Mei bleek, dat ze geen enkel spruitje vertoonden. Hun uiterlijk was zoo, dat mocht worden aangenomen, dat wel een eerste begin van spruitvorming aanwezig was geweest, maar dat de spruitjes onmiddellijk door de formaldehyd in den grond waren gedood.

Daarom zijn den 20sten Mei opnieuw Bravo's gepoot, die den 5den Juni reeds scheuten aan de oppervlakte brachten. Ook van de vroeger gepootte knollen hebben een aantal later nog planten opgeleverd.

Den 10den Augustus werden 48 planten van het ontsmette perceel gerooid. Ze waren alle vrij gebleven van wratziekte, behalve drie, die aan de grenzen van het ontsmette veldje stonden. De knollen, die trouwens nog klein waren, vertoonden een buitengewoon glad uiterlijk. Van de uitwerking van zwammen van Rhizoctonia en schurft, welke op de knollen van het controleperceeltje konden waargenomen, was niets te zien.

Den 1sten September werden de overige 48 planten gerooid. Er bleken toen 5 planten te zijn aangetast, waarvan twee midden

op het perceel stonden. Op het controle-veldje waren den 10den Augustus 46 van de 48 en op 1 September 48 van de 48 planten wratziek.

RESULTATEN IN 1929.

Den 20sten April 1929 werd het ontsmette perceel opnieuw met Bravo's bepoot. Deze groeiden volkomen normaal en vertoonden geen verschil met de Bravo's op het controle-veldje.

Den 15den Augustus werden 48 planten van het ontsmette perceel op wratziekte onderzocht. 42 van de 48 planten waren aangetast en de meesten in zeer sterke mate. Op het controle-perceel was het aantal wratzieke 46. Bij het onderzoek op 1 September bleken alle planten, zoowel op het ontsmette als het niet ontsmette veldje, wratziek te zijn geworden.

BESPREKING DER RESULTATEN.

Een sterke formalinegift is blijkbaar in staat den grond zoodanig te ontsmetten dat knollen, die betrekkelijk kort na het toedienen ervan zijn gepoot, grootendeels vrij van aantasting door wratziekte blijven. Een jaar later is er echter weinig of niets meer van de ontsmettende werking te bespeuren.

Waaraan dit moet worden toegeschreven is niet met zekerheid te zeggen. Misschien is het hieruit te verklaren, dat alle zoösporen sterven zoolang er nog formaline in den grond aanwezig is, maar dat de formaline niet in staat is alle sporangieën te dooden. Dat dit laatste het geval is, heeft deze proef nog eens weer duidelijk bewezen.

De uitstekende resultaten, die men in Oostenrijk en Zweden met formaline-ontsmetting heeft verkregen, kunnen door deze proef zeer goed worden verklaard. Men heeft daar blijkbaar uit het wegblijven van de aantasting in het eerste jaar ten onrechte afgeleid, dat de ontsmetting een afdoend resultaat heeft gehad.

Ook staat het thans niet meer onomstootelijk vast, dat LYMAN, KUNKEL en ORTON een volledige ontsmetting hebben verkregen door een combinatie van stoom en formaldehyd. Voor zoover bekend is, werd ook door hen niet nagegaan of vatbare aardappelen onaangetast bleven in het jaar dat op de ontsmetting volgde. In het jaar van de ontsmetting zal ook bij hun proeven langen tijd formaldehyd in den grond zijn gebleven.

ONTSMETTING DOOR BODEMBEWERKING.

ESMARCH heeft aangetoond, dat de duur van de rustperiode der sporangieën afhangt van de uitwendige omstandigheden en dat door zuurstof en water de rustperiode wordt verkort en de ontkieming wordt bevorderd.

Op de arbeidersperceeltjes, waar de wratziekte verreweg het meest voorkomt, laat de grondbewerking, waarbij lucht in den grond wordt gebracht, heel wat te wenschen over. Heel dikwijls blijft de grond in den herfst liggen om eerst in het voorjaar te worden omgespit.

Dit gaf aanleiding om na te gaan of een zeer intensieve grondbewerking in staat is in korten tijd de kans op aantasting weg te nemen of te verminderen.

In 1928 werden van vier naast elkaar liggende perceeltjes nr. 1 bepoot met Bravo, nr. 2 met de onvatbare Bevelander. Nr. 3 bleef braak liggen en werd gedurende het geheele jaar elke veertien dagen omgegraven en met een greep doorgewerkt. Dit perceeltje bleef zeer los en tevens voldoende vochtig, zoodat de uitwendige voorwaarden voor de ontkieming der sporangieën zoo gunstig mogelijk waren. Perceel 4 werd met kanariezaad bezaaid en werd gedurende den zomer en den daarop volgenden winter niet bewerkt.

In 1929 werden op alle vier perceeltjes Bravo's uitgepoot. Ook hier werd de uiterste zorg betracht, dat de besmetting niet van het ééne perceel op het andere kon worden overgebracht.

Den 15den Augustus werden 48 planten van elk perceel gerooid. Hierbij bleek dat allen vrijwel in gelijke mate door wratziekte waren aangetast. Op perceel I bedroeg het aantal aangetaste planten 46, op perceel II 48, op perceel III 43 en op perceel IV 47. De aantasting was bij de meeste planten ook zeer hevig.

CONCLUSIES.

1. Een zeer sterke gift formaline heeft bewerkt, dat een vatbare soort in het jaar, waarin de ontsmetting plaats heeft, in veel minder sterke mate werd aangetast. In het volgende jaar bleek deze invloed echter verdwenen te zijn.

2. In het jaar, volgende op een éénjarige braak, met zeer intensieve grondbewerking, bleken 90 % van de planten van een vatbare soort te zijn aangetast.

3. In het jaar, volgende op den verbouw van een onvatbare soort, waren 100 % van de planten van een vatbare soort wratziek.

LITERATUUR.

ESMARCH, F., Untersuchungen zur Biologie des Kartoffelkrebses II, Angewandte Botanik, Zeitschrift für Erforschung der Nutzpflanzen. 1927.

HAMARLAND, C., Forsök med utrotning orv potatiskräfta. Meddelande No. 127. Centralanstalten för forsöksväsendet jå jordbruks området Botaniska avdelingen, Nr. 11. Stockholm, 1915.

KÖCK, (G.), Ein Versuch zur Vernichtung des Kartoffelkrebses durch Bodendesinfection. Oesterreichischer Zeitschrift für Kartoffelbau, 1927.

LYMAN, (G. R.), KUNKEL, (L. O.), ORTON, (C. R.), Potatowart, U. S. Dept. Agric. Dept. Circ. III (1920).

SCHAFFNIT, E., und VOSS, G., Versuche zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, 1917.

WEISS, (F.), and BRIERLEY, (P.), Factors of spread and repression in Potatowart. U. S. Dept. of Agric., Tech. Bull, 1928.

HET GEBRUIK VAN AANGEZUURDE SUBLIMAAT-OPLOSSING VOOR ONTSMETTING VAN POOT-AARDAPPELEN TEGEN RHIZOCTONIA

In Phytopathology van Augustus 1929, vol. XIX, no. 8 geven J. G. LEACH, H. W. JOHNSON en H. E. PARSON een overzicht van hun proeven ter bestrijding van Rhizoctonia bij aardappelen. Zij wijzen op de bezwaren die een sublimaatbehandeling met zich brengt, indien groote partijen behandeld moeten worden. De tijd van onderdompeling o.a. is lang. Deze is te bekorten door gebruik te maken van warme sublimaatoplossing, maar ook aan deze methode zijn bezwaren verbonden, zooals het op temperatuur houden van de vloeistof en het gevaar voor beschadiging van de oogen. Getracht moest worden een methode te vinden die de bezwaren die de korte behandeling met warm water met zich bracht, te elimineeren terwijl toch de voordeelen, die daaraan waren verbonden, behouden bleven. CUNNINGHAM vond in 1925, dat toevoeging van zoutzuur aan de sublimaat-oplossing de doodende werking op de scheuten van Rhizoctonia solani verhoogde, terwijl dat ook in korter tijd geschiedde. In navolging van de door CUNNINGHAM genomen proeven zijn door de bovengenoemde onderzoekers een aantal proeven in deze richting genomen. De nieuwe behandelingen werden vergeleken met onderdompeling gedurende 2 uur in sublimaat oplossing ter sterkte van 1 pro mille, terwijl ter con-

trole ook onbehandelde knollen werden uitgezet. De proeven zijn begonnen in 1926 en in 1927 en '28 nog op uitgebreider schaal voortgezet. Vergeleken zijn sublimaat, met HCl of andere zuren aangezuurde sublimaat, formaldehyde al of niet aangezuurd: Semesan, Semesan Bel en een product van MAYER, terwijl ook verschillende tijden van onderdompeling met elkander werden vergeleken. Er werd gebruik gemaakt van HCl ter sterkte van ± 31 %. Toevoeging van 1 % HCl beteekent dus dat op 100 cc van de ontsmettingsoplossing 1 cc HCl werd gevoegd.

Met behulp van graphische voorstellingen wordt een overzicht gegeven van de verkregen resultaten. De proefnemers vonden, dat bij de door hen genomen proeven een sublimaatoplossing ter sterkte van 1 op 500 en aangezuurd met 1 % HCL het meeste effect opleverde. Zij komen tot de conclusie, dat onderdompeling gedurende 5 minuten in deze oplossing (koud) beter resultaat opleverde dan bij gebruik van warme formaline en praktisch hetzelfde resultaat gaf als zuur in 1 pro mille oplossing van sublimaat. Bij onderdompeling gedurende langeren tijd (gegaan is tot 40 minuten) in de aangezuurde oplossing is geen beschadiging geconstateerd.

De verschillende organische kwikpraeparaten, zooals Semesan vertoonden een onvoldoende werking. Ditzelfde is ook hier te lande geconstateerd.

Nagegaan is ook hoeveel het kwik- en zoutzuurgehalte daalde na uitvoering van verschillende behandelingen achtereenvolgens. Hiertoe werd van een partij vuile aardappelen, zeven maal een hoeveelheid gedurende 5 minuten ondergedompeld. Na iedere behandeling werd het $HgCl^2$ en het HCl gehalte bepaald. Het bleek dat na 7 behandelingen 17.7 % van de sublimaat en 12.2 % van het zoutzuur verloren waren gegaan.

De proefnemingen van LEACH, JOHNSON en PARSON geven aanleiding ze ook hier te lande te herhalen. Indien inderdaad de lange onderdompeling vervangen kan worden door een korte, door gebruik making van aangezuurde sublimaatoplossing, zou dit een vergemakkelijking en kostenbesparing beteekenen.

W. B. L. VERHOEVEN.

Mede verschenen als Mededeeling No. 61 van den Plantenziektenkundigen Dienst.

VERMEENDE EN WERKELIJKE GEVAREN VERBONDEN AAN HET GEBRUIK VAN GIFTIGE BESTRIJDINGSMIDDELEN IN LAND- EN TUINBOUW

DOOR

T. A. C. SCHOEVERS.

Het begrip „giftig" is slechts betrekkelijk; groote hoeveelheden van stoffen, die niemand giftig zal noemen, kunnen zeer schadelijk werken, kleine hoeveelheden van algemeen als giftig bekend staande stoffen kunnen heilzaam werken. Bij de toepassing van bestrijdingsmiddelen is het niet zoo zeer de vraag, of de gebruikte stoffen op zichzelven giftig zijn, dan wel of zij in de sterkte en de hoeveelheden, waarin zij worden aangewend, gevaar opleveren voor den mensch, voor de huisdieren, w.o. de bijen en voor de in het wild levende dieren, bij welker voortbestaan wij een duidelijk economisch belang hebben, dus insectenetende vogels, haar- en vederwild, visschen. Het betreft hier dus een gebied, waarop phytopatholoog, chemicus, pharmaceuth, medicus, veearts en econoom elkander ontmoeten.

Voor een grondig onderzoek van het geheele vraagstuk zou men dus naar Hollandsche gewoonte een uit deze elementen samengestelde commissie moeten benoemen! Zooals ik echter met behulp van de reeds verkregen gegevens en opgedane ervaringen hoop te kunnen aantoonen, is het gevaar niet van dien aard, dat zulk een grondig onderzoek urgent is. Ik zal daartoe achtereenvolgens nagaan, of er gevaar bestaat voor vergiftiging, althans schadelijke gevolgen voor:

I. **Menschen** bij

A. Gebruik van met giftige middelen bespoten of bestoven planten of vruchten;
B. Gebruik van vruchten of groenten, gegroeid op grond, waarop zulke stoffen terecht gekomen zijn;
C. Gebruik van met zulke stoffen ontsmet zaad of pootgoed of van deelen der daaruit gegroeide planten;
D. Bereiding en toepassing der middelen.

A. GEBRUIK VAN MET GIFTIGE MIDDELEN BESPOTEN OF BESTOVEN PLANTEN OF VRUCHTEN

De middelen, die gevaar zouden kunnen opleveren, zijn in de eerste plaats arsenicum-houdende, verder koper- en eventueel ook

lood bevattende stoffen. Arsenicum bevatten de stoffen Parijsch of Schweinfürter groen (ook wel Urania-groen genaamd), dat ook koper bevat, loodarsenaat, calciumarsenaat en handelspraeparaten als Meritol, Esturmit, Silesia, Gralit e.a., die meestal calciumarsenaat inhouden. Het koper wordt vrijwel uitsluitend op de planten gebracht in den vorm van Bordeauxsche of Bourgondische pap, waarin kopersulfaat het werkzame bestanddeel uitmaakt.

Deze middelen worden gebruikt:

1. *als spuitmiddel*, en wel opgelost in of vermengd met water of in combinatie met een ander spuitmiddel, dat echter dan slechts een gering percentage van het water inneemt (b.v. Parijsch groen met Bordeauxsche pap of loodarsenaat met Californische pap).
2. *als stuifmiddel*, en wel als fijn poeder vermengd met een lichte, fijn verdeelde, neutrale stof, over de planten verstoven.
3. *als strooimiddel*, dan meest als vergiftigd lokaas over den grond gestrooid, b.v. zemelen met Parijsch groen.

1. **Als spuitmiddel.** De middelen, die nader beschouwd moeten worden, zijn Parijsch groen en loodarsenaat, daar de meeste vrees wel bestaat voor het gebruik van appelen en peren, die met een dier stoffen bespoten zijn. Het vinden van zekere hoeveelheden arsenicum op Amerikaansche appelen, in Europeesche havens aangevoerd, heeft enkele jaren geleden nog al beroering gebracht en bij velen aan die vrees nieuw voedsel gegeven. In hoeverre die vrees gewettigd is, zal zoo aanstonds blijken.

Parijsch groen bevat 55—58 % arseentrioxyd; het is een verfstof, die, b.v. in behangsels gebruikt, meermalen aanleiding heeft gegeven tot vergiftigingsverschijnselen bij personen, die in daarmede behangen vertrekken verblijf hielden. Men gebruikt bij bespuitingen de stof in de sterkte 1 op 1000, dus 1 liter sproeivloeistof houdt 1 gram Parijsch groen in; daarvan is ruim 500 mgr arsenicum [1]). Wanneer men nu weet, dat gebruik van 60 mgr arsenicum reeds een enkele maal doodelijke gevolgen heeft gehad. en dat 200-250 mgr zeker doodelijk werkt, dan blijkt, dat iemand, die slechts $\frac{1}{2}$ liter van die vloeistof opdronk, zoo goed als zeker daarvan sterven zou. Hoe gering de hoeveelheden Parijsch groen zijn, die de genoemde gewichten aan arsenicum bevatten, toont bijgaande foto (zie Pl. I, fig. 2, a en b). Het buisje a bevat 104 mgr Parijsch groen, dus ruim 60 mgr

[1]) Gemakshalve spreek ik in het vervolg van arsenicum, waar feitelijk een arseenoxyd, meestal arseentrioxyd (As_2O_3, rattenkruid) of arseenpentoxyd (As_2O_5) bedoeld is.

arsenicum (hoeveelheid dus, waarvan men reeds *kan* sterven, al zal dit gewoonlijk niet geschieden), het buisje b 400 mgr Parijsch groen, dus 232 mgr arsenicum (hoeveelheid dus, die zoo goed als zeker doodelijk werkt).

Hoeveel arsenicum kan nu op een op normale wijze bespoten appel of peer aanwezig zijn? Om die vraag te beantwoorden, moeten wij weten hoeveel vloeistof op een cm^2 terecht komt, en bedenken, dat de bij den oogst nog er op aanwezige hoeveelheid sterk beinvloed wordt door het aantal malen, dat, en de tijdstippen, waarop gespoten werd. In een Australische publicatie (1)[1]) wordt vermeld dat men, op de gewone wijze spuitende, met 5 liter een oppervlakte van niet minder dan 500 m^2 zou kunnen besproeien. Bij proeven, opzettelijk bij den Plantenziektenkundigen Dienst genomen, konden wij zóóver niet komen; wij konden echter toch met 1 liter nog 75 m^2 behoorlijk bespuiten. Een eenvoudige berekening leert, dat dan, als de oplossing $^1/_{10}$ % Parijsch groen bevat (1 op 1000), $^1/_{10}$ mgr arsenicum terecht komt op 150 cm^2. Nu is het oppervlak van een appel, als die, welke op nat. grootte op Pl. V, fig. 1 is afgebeeld, 150 cm^2. Om de minimum hoeveelheid arsenicum, die doodelijk zou kunnen zijn (60 mgr), binnen te krijgen, zou iemand dus 600 van zulke appels, direct na de bespuiting, ongewasschen en met schil en al, moeten verorberen!! [2]) Op een Eng. pond gaan drie van zulke appels; per Eng. pond zou men dus in dit geval 0,3 mgr arsenicum kunnen binnen krijgen, en dat is nog niet de helft van hetgeen de Engelsche regeering als toelaatbaar beschouwt, nl. $^1/_{100}$ grein, dat is 0,65 mgr per pond.

Op vruchten in ons land gegroeid en bespoten, zal men nooit zelfs deze geringe hoeveelheid kunnen aantreffen, om de eenvoudige reden, dat bij ons slechts met vergif (arsenicum houdende stoffen) wordt gespoten op tijdstippen, dat de vruchtjes nog maar in hun eerste ontwikkeling zijn, nl. vlak na den bloei en soms nog eens een week of drie, vier later. In geen geval hebben de vruchten dus dan een oppervlak, dat ook maar in de verte de 150 cm^2 van den afgebeelden appel nabij komt, en bovendien is in de maanden, die verloopen tusschen de bespuiting en den pluk,

[1]) De cijfers verwijzen naar het literatuurlijstje aan het slot.

[2]) Men kan hier terecht de tegenwerping maken, dat deze (en de later nog te geven) cijfers weinig zeggen, omdat immers altijd de mogelijkheid bestaat, dat op sommige vruchten veel meer terecht komt. Dit is volkomen juist, maar de speling is zoo ruim, dat het er weinig toe doet, of men 600 appels of een paar honderd stuks minder zou moeten eten om aan de min. lethale dosis (zie de noot op blz. 27) toe te komen, evenmin of men 28 of 18 koolen (zie bl. 29) zou kunnen eten. Men zie in dit verband ook blz. 29, laatste, cursief gedrukte alinea.

het sproeiresidu, dat het vergif bevat, vrijwel geheel er afgeregend of door het groeien van de vrucht er afgesprongen. Dit komt ook overeen met de werkelijkheid: in 1927 vond de Keuringsdienst te Maastricht in Augustus op 1 kg peren minder dan $^1/_{100}$ mgr arsenicum (2, 3). Op vlak na den bloei (het juiste tijdstip) bespoten kruisbessen vond Prof. Aberson te Wageningen in 1908 bij den oogst geen weegbare hoeveelheden arsenicum meer.

Voor *loodarsenaat* geldt ongeveer hetzelfde; dit bevat minder, nl. 33 %, arsenicum (als arseenpentoxyd, As_2O_5), maar daar men de sterkte er van hooger moet nemen, komt daarbij meer arsenicum op de vruchten terecht, nl. 0,3 mgr per appel als de afgebeelde. Maar bij onze spuitwijze (zie boven) kan zulk een hoeveelheid nimmer op een appel terecht komen, om van het weder verdwijnen van het gif vóór den pluk niet te spreken.

De hoeveelheid (poedervormig) loodarsenaat, die doodelijk zou *kunnen* werken (180 mgr, bevattende ruim 60 mgr arsenicum), ziet men op ware grootte op Pl. V, fig. 2c.

Op geimporteerde Amerikaansche, Zuid-Afrikaansche en Australische vruchten zijn echter wel eens hoeveelheden gevonden, die, zonder ook maar eenig levensgevaar op te leveren, toch niet meer als volkomen onschuldig beschouwd kunnen worden (4-5-6-7-8-9). Ook in gedroogde vruchten uit die landen werd wel eens iets meer gevonden dan wel wenschelijk is (10). Men geeft zich dan ook nu alle moeite om het sproeiresidu vòòr den export te verwijderen, om daardoor klachten en een actie tegen het fruit van overzee in Europa te voorkomen (15 en 16; verdere literatuuropgave o.a. in nr. 14). Dat op dit fruit beduidend meer arsenicum voorkomt, is een gevolg van het vaker herhaalde spuiten, soms tot betrekkelijk kort voor den pluk, in Augustus, en dan wel vier tot zesmaal. Ook in Amerika is bevestigd, dat sproeien met vergif vóór Juli volkomen ongevaarlijk is (17).

Wanneer men nu bovendien nog weet, dat kleine hoeveelheden arsenicum geen kwaad kunnen (de zgn. medicinale dosis [1]) varieert van 3 tot 5, soms wel 10 mgr p. dag), dan blijkt uit het bovenstaande wel onomstootelijk, dat er bij onze wijze van sproeien niet het minste gevaar bestaat voor vergiftiging bij het

[1]) De medicinale dosis noemt men de hoeveelheid, die wel door artsen als geneesmiddel wordt voorgeschreven; de lethale dosis is de hoeveelheid, die op eenmaal genomen den dood ten gevolge kan hebben; zooals boven gezegd, is dus de minimum lethale dosis van arsenicum 60 mgr.

nuttigen van fruit uit Hollandsche boomgaarden [1]).

Voorzichtigheidshalve geeft de Plantenziektenkundige Dienst nog in al zijn geschriften en in al zijn adviezen den raad, vruchten, die binnen vijf weken geoogst zullen worden, niet meer met arsenicum-houdende stoffen te besproeien, en dit eveneens na te laten als er onderculturen aanwezig zijn, waarvan binnen vijf weken eenig product geoogst zal worden. Dit principe wordt ook in andere landen gehuldigd en soms zelfs wettelijk voorgeschreven.

Ofschoon het hierbij niet gaat om direct vergiftigingsgevaar bij het gebruik van bespoten vruchten, wil ik te dezer plaatse even vermelden, dat bij een proefneming van den Rijkstuinbouwconsulent van Limburg in melk van een koe, die vijf dagen gegraasd had in een acht dagen te voren (waarin geen regen was gevallen) opzettelijk met Parijsch groen bespoten weide, per liter bijna 0,2 mgr arsenicum werd aangetroffen (2, 3). Daar nu in voedingsmiddelen 0,5 mgr arsenicum per kg toelaatbaar is (Rapport van de Commissie uit den Gezondheidsraad betreffende het vraagstuk van arsenicum in onze dagelijksche omgeving, 1921, geciteerd in 3), zou deze hoeveelheid toch ook geen bezwaar kunnen opleveren, tenzij misschien voor zuigelingen. Maar dan zouden deze ook alleen melk van koeien uit een besproeide weide moeten krijgen, en in werkelijkheid worden geen weiden besproeid, doch druipt hoogstens sproeivloeistof van de boomen op het gras af; de koeien krijgen dan veel minder arsenicum binnen, zoodat dit geval wel nooit zal voorkomen. (Zie in verband hiermede blz. 36.)

Over het *lood*, dat in *loodarsenaat* voorkomt, heeft men zich vooral in Duitschland zorgen gemaakt, waarschijnlijk in hoofdzaak omdat vele ernstige gevallen van loodvergiftiging in de industrie en bij hen, die veel met lood omgaan, zooals letterzetters, bekend zijn. In Duitschland is daarom zelfs het gebruik van loodhoudende bestrijdingsmiddelen in den wijnbouw verboden (11, 19), waartegen echter zoowel van de zijde van wijn-

---

[1]) Als niet algemeen bekende bijzonderheid wil ik hier nog vermelden, dat men zich aan het gebruik van arsenicum kan wennen. Zoo zijn in sommige bergstreken, o.a. in Stiermarken, vele bewoners zgn. arsenikeeters. Zij hebben zich opzettelijk gewend aan het gebruik van die stof, die hen beter bestand zou maken tegen vermoeiende bergbeklimmingen. Met kleine hoeveelheden beginnende, komen zij tot 240 mgr. voor een beginner een absoluut doodelijke dosis. Houden zij plotseling met het gebruik op, dan worden zij ziek. Geleidelijk moet men zich deze gewoonte weer afwennen.

In ons lichaam komen altijd wel sporen arsenicum voor, zoo ook in eieren, erwten, wortels, aardappelen, visch enz. (19, blz. 127).

boeren als door bekende entomologen krachtig stelling genomen is (12, 13). De omstandigheden zijn bij het gebruik van een loodhoudend bestrijdingsmiddel zoo geheel anders dan in andere bedrijven, dat men gerust kan zeggen, dat er niet de minste vrees behoeft te bestaan voor loodvergiftigingen. Het feit, dat jaarlijks millioenen kilogrammen loodarsenaat worden verspoten, zonder dat, voor zoover nog bekend is, ergens melding is gemaakt van vergiftigingsgevallen, is wel geen bewijs, maar toch een sterke aanwijzing voor de juistheid van deze stelling. Het lood is aan het arsenicum bovendien zoo vast gebonden, dat het eerst vrij kan komen, als het loodarsenaat in de maag is omgezet, en dan zou het arsenicum reeds lang zijn schadelijke werking hebben gedaan, zoodat, indien een ongelukkige door het gebruik van loodarsenaat om het leven kwam, dit zou geschied zijn ten gevolge van de werking van het arsenicum, vóór het lood hem kwaad kon doen.

In den wijn, uit bespoten druiven gewonnen, is wel lood en arsenicum aangetroffen, maar de nauwkeurigheid dezer onderzoekingen ten opzichte van het lood is twijfelachtig (8, blz. 102), terwijl het arsenicum grootendeels met de gist verwijderd wordt (19, bl. 130). Er zijn in 1927, vóór het verbod, alleen in de Pfalz meer dan 80.000 kg loodarsenaat op wijnstokken verspoten.

Voor het gebruik van met arsenicumhoudende stoffen bespoten *groenten* bestaat al evenmin gevaar, zeker niet als men de boven vermelde voorzorg, om niet binnen vijf weken voor het gebruik te spuiten, in acht neemt. Ook dit is met cijfers te staven; zoo vond de Duitscher Lehmann in 1920 bij onderzoek van 100 gram versche groenten onmiddellijk na de bespuiting wel 2,49 mgr arsenicum (dus nog niet de medicinale dosis), doch vier weken later zoo goed als niets meer (19). Om 60 mgr, de minimum lethale dosis (zie noot op blz. 27), binnen te krijgen, zou iemand dus ongeveer 2.5 kg juist bespoten groenten, ongewasschen en zonder verwijdering van buitenste bladeren, dus zoo als zij van het veld kwamen, moeten verorberen. Deze omstandigheden zullen zich wel nooit voordoen. Dit klopt wel zoo ongeveer met een Amerikaansche mededeeling (20), volgens welke iemand 28 koolen met huid en haar zou moeten opeten alvorens eenig gevaar te loopen.

Daar het echter niet te ontkennen is, dat hoeveelheden arsenicum, die wel onder de min. lethale dosis van 60 mgr blijven, maar toch boven de max. medicinale dosis van 10 mgr uitkomen, vooral bij kinderen wel degelijk min of meer ernstige ziekteverschijnselen kunnen teweeg brengen, blijft bij het gebruik van arsenicum praepa-

zaken steeds voorzichtigheid geboden en mag men van den meermalen hierboven genoemden voorzorgsmaatregel om binnen vijf weken voor het gebruik niet te spuiten, in geen geval afwijken.

Dat dan werkelijk geen gevaar bestaat, moge ook al weer blijken uit het feit dat niettegenstaande de geweldige hoeveelheden, die gebruikt worden, gevallen van nadeelige gevolgen, indien al, dan toch slechts zeer sporadisch zijn waargenomen en niet ernstig zijn geweest. De Amerikaansche productie alleen toch bedroeg in 1917 niet minder dan 27 millioen pd. loodarsenaat, 27 mill. pd. calciumarsenaat en ½ mill. pd. Parijsch groen!

Thans wil ik even nagaan, hoe het staat met het *koper*. Dit is vanzelf al minder gevaarlijk, omdat de giftigheid van koperazijn dat vrijwel de eenige koperhoudende stof is, die voor bespuiting wordt gebruikt[1], eenvoudig niet te vergelijken is met die van arsenicum. Toch bestaan ook hierover eenige gegevens, die verkregen zijn bij onderzoek van met Bordeauxsche pap bespoten druiven. Men vond gemiddeld 2—3 mgr koper per kg, zoodat een volwassen persoon 300—500 pond gesproeide druiven zou kunnen eten zonder schadelijke gevolgen te ondervinden (Dr. bl. 233). Daarbij zit nog het meeste koper op de steeltjes.

Kalk is ook nog minder gevaarlijk, omdat na gebruik daarvan zeer spoedig braking optreedt, dus de stof weer op natuurlijke wijze verwijderd wordt, voor er veel van is opgenomen.

Men heeft wel eens gevraagd, of bij het sproeien van aardappelen, waarvan het besproeide loof natuurlijk niet gegeten wordt, geen koper door de planten zou worden opgenomen. Dit nu is niet het geval, anders dan in uiterst minuscule hoeveelheden door wondjes in de opperhuid.

3. als stuifmiddel.

Het gebruik van stuifmiddelen is bij ons nog niet ingeburgerd; de weersomstandigheden zullen het bij ons te lande zeker vaak belemmeren, **maar wegens de onmiskenbaar er aan verbonden voordeelen zal stellig in de komende jaren het gebruik, waar dit mogelijk is toenemen, zoodat er alle aanleiding voor is eens na te gaan, of er gevaar aan verbonden is.**

Ook hierbij zou dit alleen kunnen schuilen in het arsenicum, dat aan kalk gebonden, dus als calciumarsenaat, gebruikt wordt en ook het hoofdbestanddeel uitmaakt der in den handel ver-

[1] Parijsch groen bevat wel eenig koper, maar de beteekenis daarvan is in vergelijking met die van het arsenicum zoo gering, dat, als er geen gevaar bestaat voor arsenvergiftiging met Parijsch groen, over het koopergevaar bij de stof in het geheel niet gesproken behoeft te worden.

krijgbare arseenhoudende bestuivingsmiddelen ter bestrijding van vretende insecten (als Meritol, Silesia, Esturmit, Gralit, Hercynia e.m.).

Deze stoffen zijn het, die van uit vliegmachines over aangetaste bosschen of aanplantingen verstoven worden (21, 22; hierin verdere literatuuropgaven). Veel cijfers over de hoeveelheden, die op bestoven vruchten en bladeren gevonden zijn, heb ik niet kunnen vinden, doch uit die er zijn blijkt wel, dat deze hoeveelheden nog geringer zijn dan bij spuiten, zooals ook te verwachten is. Het is dus niet noodig ze hier te geven; men vindt ze o.a. in de publicaties nr. 9, 17, 22 en 25. Het meest wordt gevonden op de vruchten en bladeren der onderste takken, hetgeen te begrijpen is, daar bij regen het poeder uit de hoogere takken mede naar beneden wordt gespoeld. Na eenige malen zwaar bestuiven werd bij den oogst niet meer dan $^1/_5$ mgr arsenicum per pond gevonden, zoodat stuiven nog ongevaarlijker is dan spuiten. Dit geldt natuurlijk ook voor koperhoudende stuifmiddelen.

Zooals wel van zelf spreekt, moet men liever geen boschbessen of paddenstoelen gaan zoeken in een pas bestoven bosch, en er voor waken, dat dit ook niet door kinderen geschiedt, al is het werkelijke gevaar voor vergiftiging ook dan nog zeer gering. Op de boschbessen toch, die bovendien meest aan de onderkanten der takjes zitten, komt nog veel minder terecht dan op vruchten aan bestoven boomen, en paddenstoelen worden nimmer ongewasschen gegeten. Doch voorzichtigheid, vooral met kinderen, is nu eenmaal de moeder van de porceleinkast!

3. als strooimiddel.

Als zoodanig wordt een mengsel van zemelen en Parijsch groen veel gebruikt tegen emelten (zie Vlugschr. 40 v. d. Plantenziektenkundigen Dienst), aardrupsen en pissebedden (tegen deze laatste liever havermout en Parijsch groen; zie Meded. 26 van den Plantenziektenk. Dienst, blz. 20). Gebruikt men dit mengsel in de warmoezerij, dan behoort het *tusschen* de planten te worden gestrooid, *niet er op*. Maar zelfs als dit laatste geschiedde, dan nog zou er niet veel gevaar bij zijn. Immers per ha wordt bij deze methode 1 kg Parijsch groen uitgestrooid, dus per m^2 100 mgr, bevattende dus nog geen 60 mgr arsenicum. Daar voor bijzonder gevoelige personen de lethale dosis 60 mgr is, zou dus zulk een persoon, indien hij alles, wat op 1 m^2 terecht was gekomen, binnen kreeg, er van kunnen sterven, en andere er ernstig ziek van kunnen worden; deze hoeveelheid ziet men op ware grootte op Pl. V, fig. 3. Maar dan moest alles op de planten

terecht zijn gekomen, en dan moesten deze spoedig na het uitstrooien weder zonder afwasschen en met huid en haar worden verorberd. Dit nu zal wel nooit geschieden. Dat ook hierbij eenvoudige voorzorgsmaatregelen moeten worden in acht genomen, in de eerste plaats gelijkmatige uitstrooiing, opdat niet vele kilogrammen op enkele vierk. meters terecht komen, en juiste opvolging van het voorschrift, spreekt vanzelf.

Ook fijn kopersulfaat wordt nog al eens uitgestrooid tegen slakken, en wel vermengd met kainiet, kalk, patentkali of zemelen (zie Bericht nr. 211 van den Plantenziektenkundigen Dienst). Evenals bij bespuiten en bestuiven is deze stof op zoodanige wijze gebruikt nog veel minder gevaarlijk dan Parijsch groen.

Een enkel woord moet hier gezegd worden over *kiezelfluoornatrium*, omdat deze stof in den laatsten tijd nogal veel gebruikt is tegen de bietenvlieg. Men strooit (of legt op hoopjes) met $2\frac{1}{2}$ % suiker- en 2—4 % kiezelfluoornatrium-oplossing bevochtigd haverkaf of paardenmest of besprenkelt het bietenveld met een zoodanige oplossing. Het is praktisch uitgesloten, dat daarvan ooit iets in menschelijk voedsel zou terecht komen, doch al geschiedde dit eens bij ongeluk, dan nog zou dit niet zoo heel gevaarlijk zijn, daar kiezelfluoornatrium, ofschoon giftig, toch niet is wat men in de wandeling een zwaar vergift pleegt te noemen (19, blz. 282, 18, blz. 118). Voor zoogdieren heeft het slechts $^1/_9$ van de giftigheid van arsenicum (14, blz. 175).

B. GEBRUIK VAN VRUCHTEN OF GROENTEN, GEGROEID OP GROND, WAAROP „GIFTIGE" STOFFEN ZIJN TERECHT GEKOMEN.

Overmatig voorzichtige, niet volkomen ter zake deskundige personen meenen nog wel eens tegen het gebruik van zulke vruchten of groenten te moeten waarschuwen. Volkomen ongemotiveerd, daar de planten die stoffen niet opnemen. Het meest gevaarlijke zou weer het arsenicum zijn, maar ook dit wordt in den grond in onoplosbare verbindingen omgezet. Bovendien zinkt de hoeveelheid, die met bestrijdingsmiddelen in den grond kan worden gebracht, geheel in het niet in vergelijking met het normale arseengehalte van den grond. Wij zagen zooeven, dat met het Parijsch groen-zemelen mengsel nog geen 60 mgr arsenicum per m^2 wordt uitgestrooid. Dit is in elk geval veel meer dan van bespoten of bestoven boomen kan aflekken, maar het is nog niet $^1/_{10}$ gedeelte van het normale gehalte, gerekend tot op 25 cm diepte. Met meststoffen, in het bijzonder zwavelzure ammoniak, wordt jaarlijks veel en veel meer arsenicum in den bodem gebracht, zonder dat daarbij ooit iemand aan eenig

gevaar heeft gedacht. In Duitschland heeft men uitgerekend, dat bij bespuitingen met Urania (Parijsch) groen op druiven jaarlijks slechts 0,022 mgr arsenicum in den grond kan komen (23), die onmiddellijk door binding aan ijzer onschadelijk gemaakt worden. Ook vergiftiging van den bodem op den duur is dus uitgesloten.

Hetzelfde geldt ook voor bespuiting met Bordeauxsche pap, dus kopersulfaat. Volgens Amerikaansche berekeningen zou bij jaarlijksche normale besproeiing van aardappelen eerst na 1100 jaar de grond tot op 1 voet diepte 1 % kopervitriool kunnen bevatten, als er in het geheel niets uitspoelde of omgezet werd (20). Maar daar dit met vrijwel alles juist wel het geval is, is ook dit gevaar(!) denkbeeldig.

C. GEBRUIK VAN MET GIFTIGE STOFFEN ONTSMET ZAAD OF POOTGOED OF VAN DEELEN DER DAARUIT GEGROEIDE PLANTEN.

De daarvoor in gebruik zijnde middelen bevatten meestal kwik (b.v. sublimaat), koper of arsenicum. Wanneer men dus met zulke stoffen ontsmet zaad in groote hoeveelheden ging nuttigen, zou men daarvan schadelijke gevolgen kunnen ondervinden, maar deze hoeveelheden zouden zoo groot moeten zijn, dat men alleen daarom al deze mogelijkheid gerust kan uitschakelen. Nemen wij als voorbeeld sublimaat, de meest giftige der ontsmettingsstoffen. Hiervan gebruikt men bij ontsmetting van aardappelen 50 gram in 50 liter water voor 3 hl aardappelen (zie Vlugschr. 41 v. d. Plantenziektenk. Dienst). De aardappelen worden daarin gedurende 1½ uur ondergedompeld gehouden. Er wordt dus slechts een betrekkelijk gering gedeelte van het sublimaat door de aardappelen vastgehouden, de rest wordt met de overgebleven vloeistof weggeworpen. Laten wij eens aannemen, dat ongeveer $^1/_3$, zeggen wij gemakshalve 15 gram, op de aardappelen achter blijft (het zal in werkelijkheid eer minder dan meer zijn!), dan zou 1 liter ontsmette aardappelen 50 mgr sublimaat kunnen houden. Dit nu is de max. medicinale dosis per etmaal; men zou dus in 24 uur een liter van deze aardappelen, ongewasschen en ongeschild, moeten verorberen om aan die nog onschadelijke hoeveelheid toe te komen. Dit is wel uitgesloten te achten.

Bij het gebruik van deelen van planten, uit ontsmet zaad of pootgoed gegroeid, kan natuurlijk nog veel minder gevaar bestaan, vooreerst omdat de uiterst geringe hoeveelheid, die aan het zaad zit, in de er uit gegroeide plant over een honderden malen grooter massa verdeeld zou worden, indien al de stof in de

plant overging. Maar dit nu doet zij als regel niet. Wel zou, volgens een in Duitschland verricht onderzoek, kwik in uit ontsmet zaad gegroeide planten en korrels van tarwe gevonden zijn (24), doch de schrijver van het boek, waaraan ik dit ontleen (19), hecht daar blijkbaar geen waarde aan. M.i. behoeft het nadere bevestiging, nog afgezien van de vraag, hoeveel, of liever hoe weinig, kwik in zulke planten gevonden wordt.

Ook hier is echter het bewijs uit het ongerijmde weer afdoend: in alle landen der wereld worden ontelbare hectoliters ontsmet graan uitgezaaid, en er is, volkomen vanzelf sprekend, nimmer ook maar het allergeringste van eenig schadelijk gevolg voor de gezondheid der verbruikers gebleken, al schijnen er doktoren te zijn, die spijsverteringsstoornissen aan kunstmest en ontsmettingsmiddelen willen wijten, echter zonder schijn van bewijs (19, blz. 134).

D. BEREIDING EN TOEPASSING DER MIDDELEN.

Hierbij bestaat ongetwijfeld eenig gevaar, maar dat is niet grooter dan de gevaren, die wij allen dagelijks bij onachtzaamheid loopen. Immers ook dit gevaar is gemakkelijk te voorkomen, als men maar niet slordig en onachtzaam te werk gaat. Eenvoudige voorzorgsmaatregelen, die a.h.w. vanzelf spreken, mogen niet veronachtzaamd worden. Deze worden dan ook door den Plantenziektenkundigen Dienst in zijn publicaties en adviezen geregeld aangegeven. Men kan ze in de volgende tien regels samenvatten:

1. Men houde den voorraad achter slot.
2. Men make niet meer gereed, dan men direct gebruiken wil.
3. Houdt men toch een restant over, dan worde dit achter slot bewaard of op zoodanige wijze verwijderd, dat niemand en niets er meer aan kan komen.
4. Bij de bereiding van en het werken met een stuivend middel en ook bij het uitzaaien van daarmede ontsmet zaad binde men een doek voor mond en neus.
5. Men bereide de stoffen zooveel mogelijk in de open lucht.
6. Men verblijve niet langer dan strikt noodig is in een ruimte, waar een verdampings- of stuifmiddel is aangewend.
7. Men houde kinderen en huisdieren verwijderd van een terrein, waarop pas vergif is gebruikt.
8. Men werke niet met giftige stoffen met wondjes aan de handen.
9. Direct na de bereiding en toepassing wassche men duchtig de handen.

10. Bezoedelde kleeren worden uitgewasschen of, als men met een stuifmiddel heeft gewerkt, buiten flink uitgeklopt.

Vergissingen blijven natuurlijk altijd mogelijk, doch dit is in elke huishouding met stoffen als b.v. lysol, geest van zout, soda enz. ook het geval. Door de gifstoffen te kleuren, tracht de industrie dit gevaar zooveel mogelijk te beperken. Sublimaatpastilles en de oplossing daarvan zien b.v. blauw, muizentarwe is rood, strychnine-haver groen enz.

Dat men niet met vuur moet komen in de buurt van een ruimte, waar met een brandbare stof, b.v. benzine, zwavelkoolstof, naphtaline is gewerkt, behoeft wel niet betoogd te worden, evenmin als dat men niet in een ruimte moet blijven, waarin b.v. blauwzuurgas is vrijgelaten of dat men niet bij voorkeur moet gaan wandelen in een boomgaard, waar nog wolken hangen van een zoo juist verstoven bestuivingsmiddel!

Sommige menschen bezitten een gevoeligheid voor zekere stoffen, die andere menschen niet hebben. Het kan dus een enkele maal voorkomen, dat b.v. iemand, die aardappelen met sublimaat heeft behandeld, daarvan ontstoken handen krijgt. Zoo iemand moet zich in het vervolg van sublimaat verre houden. —

II. Gevaren voor huisdieren, bijen, wild, visschen.

Van deze dieren loopen de **bijen** ontegenzeggelijk bij het toepassen van giftige bestrijdingsmiddelen soms groote gevaren, waarom ik dit onderwerp eerst afzonderlijk behandel.

Herhaaldelijk is het gebeurd, dat geheele bijenvolken uitsterven, doordat de werksters bestoven planten hadden bezocht, zelf vergiftigd werden en het broed met vergiftigd voedsel voedden. Zoowel het arsenicum als het koper zijn in dit opzicht zeer gevaarlijk, in het bijzonder wanneer tijdens den bloei wordt gespoten. Dit wordt dan ook door den Plantenziektenkundigen Dienst ten sterkste ontraden. Kruisbessentelers willen nog wel eens juist tijdens den bloei de dan vaak sterk optredende bessenbastaardrups bestrijden; dan wordt de raad gegeven met het minder giftige chloorbarium (zie vlugschr. 17) te sproeien. Het is verder zeer goed de bijen drinkgelegenheid te verschaffen, waardoor zij er minder spoedig toe komen de sproeivloeistof op te likken.

Ook van het stuiven met giftige middelen kan bijensterfte het gevolg zijn; in Duitschland zijn ook daarvan eenige gegevens verkregen; vooral de hoog procentige arsenicumhoudende middelen, zooals Silesia met 40 % arseenpentoxyd, zijn in dit opzicht gevaarlijk (21, 22). Over de gevaren voor bijen bij het gebruik

van giftige insecticiden en hoe deze af te wenden zijn, bestaat reeds heel wat literatuur; men zie de nrs. 8 (blz. 85) [1]), 18, 26, 27, waarin verdere literatuuropgaven gevonden worden, 28 en 29.

Ook het kiezelfluoornatrium, dat bij de bestrijding van de bietenvlieg wordt gebruikt (zie blz. 32) is voor bijen lang niet ongevaarlijk (30, 31). Echter is uit opzettelijk, h.t.l. door de Rijksbijenteeltconsulenten en in Duitschland genomen proeven gebleken (32), dat men er toch niet al te bang voor behoeft te zijn, daar de $2^1/_2\,^0/_0$ suiker + kiezelfluoornnatriumoplossing voor de bijen niet aantrekkelijk is, zeker niet als er in de buurt van het uitgestrooide vergif bloeiende planten te vinden zijn. Gevallen van bijenvergiftiging als gevolg van het gebruik van deze stof tegen de bietenvlieg zijn dan ook nog niet bekend geworden.

Zorgvuldige waarneming van het gedrag der bijen blijft echter aan te raden.

Thans zullen wij nagaan of er voor andere dieren gevaren bestaan bij:

A. GRAZEN ONDER BESPOTEN BOOMEN.

Op grond van verschillende onderzoekingen en proefnemingen, over welker bijzonderheden en cijfers ik kortheidshalve naar de aangehaalde literatuur (3, 19 [blz. 128], 18 [blz. 164], 20 [blz. 233], 14 [blz. 172],) verwijs, kan men zeggen dat het gevaar daarbij zeer klein is, althans voor zoover het *arsenicum* betreft.

De van de boomen op het gras aflekkende hoeveelheid is betrekkelijk zeer gering, zoodat mede in verband met de groote hoeveelheden arsenicum, die vele dieren verdragen kunnen (de lethale doses zijn voor koe 15—30 gram, paard, schaap, geit 8—10 gram, varken 0,5—1 gram, kip 0,1—0,15 gram) er voor arsenicum-vergiftiging praktisch geen kans bestaat. De veearts schrijft vaak heel wat meer voor (b.v. 1 gram p. dag, ged. 1 maand) dan een dier al grazende zou kunnen binnen krijgen. Bij de boven bedoelde proefnemingen werd meestal nog het gras opzettelijk besproeid, zoodat er veel meer op kwam dan van lekken (zie bl. 28).

---

[1]) In deze publicatie vindt men een aardige mededeeling van Dr. E. ZANDER over een in rechtszaken gebruikelijke methode om de aanwezigheid van arsenicum vast te stellen. Men mengt aardappelbrij met de te onderzoeken stof, steriliseert dit mengsel en ent er de schimmel *Penicillium brevicaule* op. Als slechts $^1/_{1000}$ mgr. arsenicum aanwezig is, geeft de zwam reeds een duidelijke knoflooklucht af. Bijzonderheden zijn te vinden in het „Erlanger Jahrbuch für Bienenkunde", Bd. VI, 1928.

Met het *koper* staat de zaak evenwel, sedert een zeer onaangename ervaring, in 1927 en 1928 in Duitschland in het boomgaardgebied van de Neder Elbe bij Staden opgedaan (33), eenigszins anders. Daar stierven eenige honderden schapen en verscheidene stuks rundvee, in wier lever en nieren koper werd aangetroffen, terwijl ook de verschijnselen het niet twijfelachtig maakten, of de dieren waren aan kopervergiftiging gestorven. Hoe komt het nu, dat men nooit eerder van dergelijke gevallen gehoord heeft, ofschoon toch reeds tientallen van jaren in de geheele wereld veel met Bordeauxsche pap wordt gesproeid? Dit is alleen te verklaren uit exceptioneele omstandigheden, die zich dan ook inderdaad in dit gebied voordeden. Vooreerst heeft men daar na een intensieve campagne voor de bestrijding van ziekten in die boomgaarden buitengewoon vaak en zwaar gesproeid, met behulp van motorsproeimachines, waarbij uit den aard der zaak meer vloeistof verspoten wordt dan met handpulverisateurs en er meer van de boomen afdruipt. Dan zijn de bedrijven in die streek zeer klein, zoodat de eigenaars hun vee wel in de bespoten boomgaarden moesten laten, terwijl in die kleine, dicht beplante perceelen al het gras met de sproeivloeistof bedekt werd, zoodat het vee geen ander gras kon vinden, waarvan opeenhooping van koper in de spijsverteringsorganen het gevolg was. Nu zijn herkauwers zeer gevoelig voor zware metalen, meer dan menschen of varkens, zoodat het niet te verwonderen is, dat onder deze omstandigheden vele dieren aan kopervergiftiging succombeerden. Wanneer normaal gespoten wordt, op de wijze waarop dit in ons land door den Plantenziektenkundigen Dienst (b.v. in Med. 50, De schurftziekte bij appel en peer) wordt aanbevolen, zullen zich zulke gevallen niet voordoen, zooals de ervaring wel bewezen heeft. Toch is het goed, en de Dienst raadt dit voor alle zekerheid steeds aan, om het vee gedurende eenigen tijd na de bespuiting, liefst totdat goed wat regen is gevallen of het gras flink is doorgegroeid, hetgeen na een week of drie wel het geval is, uit bespoten perceelen verwijderd te houden. Wanneer men in plaats van met Bordeauxsche pap met Californische pap spuit, wat om verschillende redenen vooral in den zomer wenschelijk kan zijn (zie Meded. 50), is dit onnoodig. Ook in Duitschland wordt dit aangeraden (34). —

Van nadeelige gevolgen van *carbolineum*besproeiing bij huisdieren is nimmer iets vernomen, doch wel zijn die bekend geworden voor *visschen* (35). In hetzelfde gebied bij Stade, het zgn. „Alte Land", welk gebied doorsneden is met een netwerk van slooten, die door sluizen met de Elbe in verbinding staan, stierven

de visschen, w.o. vooral snoeken en palingen, in grooten getale, tengevolge van 10 % carbolineum, dat van de bespoten boomen in het water gelekt was en ook bij de bespuiting direct daarin terecht was gekomen. Visschen nu zijn uiterst gevoelig voor destillatieproducten van steenkool (zie voor literatuur daarover nr. 35); snoeken sterven reeds in een verdunning van 1 op 200.000 phenol. Dat toch nog pas dit eene geval bekend is geworden, is te danken aan het feit, dat het in het carbolineum aanwezige phenol zeer spoedig door bacteriën wordt omgezet, terwijl exceptioneele omstandigheden in dit eene geval ook wel weer een rol gespeeld zullen hebben. Bij ons te lande is althans nog nimmer iets van sterfte onder visschen na een carbolineumbespuiting bespeurd, ofschoon toch zeer veel carbolineum wordt verspoten. Te Boskoop spuit men vaak van uit een schouw, waarbij uiteraard nog al wat carbolineum in 't water terecht komt; de vischstand, speciaal die der snoeken, is daar lang niet zonder beteekenis, maar, naar de technische ambtenaar van den Plantenziektenkundigen Dienst aldaar, de Heer ZWARTENDIJK, mededeelt, is er nooit iets van sterfte onder de visschen gebleken.

In dezelfde streek aan de Elbe vielen ook tallooze *regenwormen* aan het op den grond druipende carbolineum ten offer, vooral als 's morgens vroeg na een warme, vochtige nacht gesproeid werd. Dat is natuurlijk jammer van deze nuttige bodembewerkers, maar schadelijke gevolgen waren er toch niet van vast te stellen. Ook dit zal wel een uitzonderingsgeval zijn; er is overigens niets van bekend.

B. GRAZEN ONDER BESTOVEN BOOMEN.

Analoog aan de gevaren voor menschen (zie blz. 30) zijn deze ook voor huisdieren en om dezelfde redenen bij bestuiving nog geringer dan bij besproeiing. Men late de dieren natuurlijk liefst niet in de stofwolken rondloopen. Voor alle zekerheid kan men de dieren ook na stuiven een week vasthouden.

Bij de bestuiving van bosschen van uit vliegmachines is eens eenige sterfte onder wild waargenomen, en wel te Haste; men vond 19 reeën, 6 hazen en 2 vogeltjes dood, terwijl een paar koeien ziek werden en veel bijen stierven (36). Daar was echter gebruik gemaakt van het 40-procentige Silesia. Waar andere middelen met aanmerkelijker lager arsenicumgehalte gebruikt worden, is volgens ESCHERICH (22), wel de meest bevoegde schrijver over deze bestrijdingswijze, geen gevaar te duchten.

Jagers hebben wel de vrees uitgesproken, dat vederwild zou sterven ten gevolge van het eten der vergiftigde rupsen, en ook

ornithologen koesteren dezelfde vrees ten opzichte der insecten-etende vogels. Zij is echter ongerechtvaardigd. In een door vergif gestorven rups zit zoo weinig arsenicum (21), dat een kip een 25000 rupsen minstens zou moeten verorberen alvorens te sterven

C. GEVAREN VAN UITGESTROOIDE VERGIFTEN (zie blz. 31).

Dit zou inderdaad gevaar kunnen opleveren, als b.v. kippen de dun uitgestrooide zemelen gingen opzoeken. Maar dat doen zij niet, evenmin natuurlijk als grootere huisdieren, voor wie het opzoeken van de sterk verspreide hoeveelheden al heel moeilijk zou zijn, hetgeen ook geldt voor haarwild. Alleen bij slordigheid kunnen zich wel eens vergiftigingen voordoen. Zoo liet iemand, die juist een hoeveelheid zemelen en Parijsch groen had klaargemaakt in een kruiwagen om het naar land te brengen, dien kruiwagen in de schuur staan om te gaan eten. In dien tijd kwamen de kippen er bij en aten er flink van, met het gevolg dat er zeer vele stierven.

Toch is het natuurlijk gewenscht, kippen en eenden niet dadelijk toe te laten op land, waarop pas een Parijsch groen-zemelen mengsel is uitgestrooid.

Dat wilde vogels er van eten, is niet met zekerheid vastgesteld. Wel zijn in de buurt van perceelen, waar het mengsel gebruikt was, een paar kleine vogels en een aantal doode roeken gevonden, waarin sporen van arsenicum aangetoond konden worden, maar het kon niet vastgesteld worden, dat zij van dat vergif hadden gegeten.

Het eten van vergiftigde emelten door kippen of vogels is ongevaarlijk; daar een gedoode emelt slechts 0.001 mgr arsenicum bevat (37, blz. 100), zou b.v. een duif er 50.000 moeten verslinden om tot de voor die vogels min. lethale dosis te komen! Trouwens het feit, dat in één jaar alleen in ons land ongeveer 70.000 kg Parijsch groen ter verdelging van emelten is uitgestrooid, zonder dat ook maar één geval van vergiftigingsverschijnselen bij mensch of dier vastgesteld is, mag ook hier wel als bewijs uit het ongerijmde van de gevaarloosheid der methode gelden.

De vermindering van het aantal ooievaars is wel eens toegeschreven aan het eten van vergiftigde sprinkhanen in Zuid-Afrika, doch het staat wel vast, dat de ooievaars daar niet van sterven (37, blz. 102).

Per pond sprinkhanen is slechts 15 mgr arsenicum aanwezig (9, blz. 28). Een duif zou dus weer ruim drie pond moeten opeten om de min. lethale dosis binnen te krijgen.

Met minder giftige stoffen, zooals kiezelfluoornatrium, loopen huisdieren en wild dus natuurlijk in 't geheel geen gevaar.

Het behoeft geen betoog, dat men er voor zorgen moet, dat huisdieren geen uitgestrooide muizen- of rattenvergiften als strychnine-haver, muizentarwe of Zelio-korrels kunnen opeten. Van de laatste zou een paard van middelmatige grootte $1\frac{1}{4}$ kg (ongeveer 27—37 duizend korrels) moeten verorberen om er aan te sterven; daar echter kleinere hoeveelheden toch reeds ziekteverschijnselen kunnen teweeg brengen, blijft het geboden zulke middelen slechts op oordeelkundige wijze aan te wenden.

D. GEVAAR BIJ VERVOEDERING VAN MET GIFTIGE STOFFEN ONTSMET ZAAD OF POOTGOED.

Allereerst kan opgemerkt worden, dat het waardevolle zaad- en pootgoed niet dan bij hooge uitzondering als veevoeder zal worden gebruikt. Alleen restanten komen hiervoor in aanmerking, en uit tal van proeven is komen vast te staan, dat dit in het geheel geen schadelijke gevolgen heeft, zeker niet, als men het met onbehandeld voeder mengt.

Giftige stoffen, waarmede ontsmet wordt, zijn voornamelijk sublimaat, kopersulfaat, de producten der I. G. Farben-Industrie (Uspulun, Uspulun-Universal, Tillantin, Tillantin R.), Germisan en Tutan, die veelal koper, kwik en arsenicum bevatten. Er zijn er nog wel meer, maar die worden veel minder gebruikt en zij zijn niet giftiger dan de genoemde. Ten opzichte van dieren geldt ook, wat op blz. 33 ten opzichte van menschen werd gezegd, doch met menschen zijn natuurlijk geen opzettelijke proeven genomen, met dieren wel. Zoo voerde reeds jaren geleden Prof. Quanjer kippen en konijnen weken lang met graan, dat met sublimaat ontsmet was, zonder schadelijke gevolgen voor die dieren.

In Duitschland kreeg een varken dagelijks 1 kg met Germisan ontsmet zaad, een kip 50 gram; bij een andere proef kregen gedurende een maand kippen dagelijks 75 gram, varkens 375 gram en konijnen 80 gram met Tillantin ontsmet graan; ook met paarden zijn soortgelijke proeven genomen (19, bl. 128; 38, 39). Geen der proefdieren ondervond ook maar eenigen schadelijken invloed er van. Voor alle zekerheid kan men het graan voor de voedering ter dege wasschen.

Natuurlijk is het niet aan te raden, met sublimaat ontsmette aardappelen ongewasschen aan het vee te voeren, maar uit de op blz. 33 gegeven cijfers blijkt wel, dat toch ook dit niet bij-

zonder gevaarlijk is. Als de aardappelen flink zijn afgespoeld, bestaat er in 't geheel geen gevaar meer. [1])

Ik hoop er in geslaagd te zijn, in het vorenstaande een beknopt overzicht te hebben gegeven van hetgeen bekend is over het onderwerp in den titel vermeld. De gegevens uit de literatuur zijn aangevuld met en bezien op grond van de ervaringen, in den loop der jaren bij den Plantenziektenkundigen Dienst en daarvoor door mij in Indië (Deli) opgedaan. Natuurlijk zou over vele onderdeelen van dit onderwerp en de er mede samen hangende vraagstukken veel meer geschreven kunnen worden, doch dan zou dit artikel tot een boekdeel zijn uitgedijd.

Resumeerende, meen ik niet te ver te gaan met te zeggen, *dat niemand zich uit vrees voor vergiftiging van menschen of dieren behoeft te laten weerhouden van het gebruik der tot nu bekende min of meer giftige bestrijdingsmiddelen, mits hij daarbij met oordeel des onderscheids te werk gaat en zich houdt aan de gegeven voorschriften.*

Ik betuig te dezer plaatse gaarne mijn dank aan de heeren Dr. M. DE WAAL, apotheker, Dr. J. K. TH. KOCH, arts, Prof. Dr. D. L. BAKKER (vroeger dierenarts), Dr. F. VAN RIJN, dierenarts en Dr. J. S. MEULENHOFF, oud-apotheker, voor verschillende mij op mijn verzoek verstrekte inlichtingen.

LITERATUUR.

Bij de samenstelling van het hieronder volgend lijstje is niet naar volledigheid gestreefd. Slechts die publicaties zijn er in opgenomen, die ik bij de bovenstaande studie geraadpleegd heb. Gegevens over het onderwerp zijn zeer verstrooid in de literatuur te vinden; veelal komen slechts enkele zinsneden er over voor in publicaties, die over bestrijdingen handelen. Voor zoover ik weet, vormen de bovenstaande regelen de eerste poging, om

---

[1]) Dat het gebruik van sommige middelen soms onverwachte onaangename gevolgen kan hebben, blijkt uit het volgende. Melk en vleesch van dieren, die gevoed waren met graan, dat met Paradichloorbenzol (= Pesta = Globol) behandeld was, smaakten sterk naar deze stof, evenals de eieren van een kip, die tegen mijten er mede was behandeld. De dieren zelf waren volmaakt gezond gebleven (40).

De vrees is uitgesproken, dat met cyanogas gedoode konijnen gevaar zouden opleveren voor menschen, die deze konijnen zouden nuttigen. Deze vrees is ongegrond; het blauwzuurgas, dat een zenuwgif is, wordt niet in de weefsels opgenomen en zou, indien het dit al deed, toch bij de toebereiding (koken of braden) geheel verdwijnen.

hetgeen over dit onderwerp bekend is in overzichtelijken vorm te verwerken. Wie op eenig onderdeel van het onderwerp dieper wenscht in te gaan, kan zich met behulp der aangegeven literatuur zeker de noodige gegevens verschaffen. In de nrs. 9, 14, 18, 19, 21, 22 o.a. vindt men tal van publicaties aangehaald, welker vermelding ik daarom hier achterwege meende te kunnen laten.

LITERATUUROPGAVE.

1. J. H. Young, Apple spraying with arsenate. Fruit world of Australia, 27, 1926, p. 130. Ref. in Rev. appl. entomology, 19, 1926, p. 333.
2. Jaarverslag over 1927 van den Keuringsdienst van waren in het gebied Maastricht (verschenen 1928).
3. Rupsenbestrijding in grasboomgaarden, door Rijkstuinbouwconsulent voor Limburg (Ir. W. G. v. d. Kroft) in „Land en Vee" van 16 December 1927 en in „de Tuinderij".
4. Deposits of arsenic and copper on eating apples. Journal of the Ministry of Agriculture, September 1925, p. 549.
5. K. Lendrich u. F. Mayer, Über das Vorkommen von Arsen und Blei auf Obst als Folge der Schädlingsbekämpfung. Zeitschr. für Untersuchung der Lebensmittel, Bd. 52, H. 6, S. 441—457. (Ref. in Anz. f. Schädl.k., 1927, S. 57.)
6. Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für angew. Entomologie auf der 5te Mitgliederversammlung zu Hamburg, 1925, S. 21—25.
7. Id. id. auf der 6te Mitgl. vers. zu Wien, 1926, blz. 44: Dr. H. Leuzinger, Die Arsenfrage in der Schweiz.
8. Id. id. auf der 7te Mitgl. vers. zu München 1928, S. 81. K. Escherich, Über den heutigen Stand der Arsenbekämpfung von Forstschädlingen mittels Flugzeug. — S. 101. Krieg, Beiträge zur Verwendung des Bleiarseniats in Deutschland.
9. F. Stellwaag, Der Gebrauch der Arsenmittel im deutschen Pflanzenschutz. Zeitschr. f. angew. Entom., Bd. 12, 1927, S. 1—49.
10. Arsenhaltiges Auslandobst, Anz. f. Schädlingsk., 1926, H. 6, S. 77.
11. Bleiarsen darf in der deutschen Schädlingsbekämpfung nicht gebraucht werden. Anzeiger f. Schädlingskunde, 1927, H. 12, S. 146.
12. Die Verwendung von Bleiarsenmittel in Weinbau. Antrag zu einer Entschlieszung für die Generalversammlung des Weinbauvereins für die Rheinpfalz in Bad Dürkheim, am 25 März 1928. Eingebracht durch die Bezirksgruppe Oberland.
13. L. Reh, Eine dem deutschen Obstbau drohende Gefahr: Das Verbot des Bleiarseniates. Gartenbauwirtschaft, 16-2-'28.
14. R. A. Wardle, The problems of applied entomology. (Manchester Univ. Press, 1929). Chapter VII, Stomach poisons, p. 170—173. Literatuur daaromtrent p. 532.
15. F. W. Pettey, Verwijdering van spuitoorblijfsels van pere en appels. Pamflet no. 63, Unie van Suid-Afrika.
16. F. D. Heald a.o., Arsenical spray residue and its removal from apples and pears. Bull. 226, May 1928, State College, Washington Agric. Exp. Stat.
17. H. Mc. Lean and A. L. Weber, Influence of spray practices on arsenical residues. Journ. of Econ. Entom., Vol. 21, Pt. 6, p. 921, 1928.

18. H. Martin, The scientific principles of plant protection. (Edward Arnold and Co, London, 1928). Chapter VIII, Insecticides; spray residue, p. 161—164.
19. W. Trappmann, Schädlingsbekämpfung. (S. Hirzel, Leipzig, 1927), blz. 126—134, blz. 236, 244.
20. E. G. Lodeman, The spraying of plants. (Macmillan Cy, New-York, 1913).
21. J. de Hoogh, Insectenbestrijding uit vliegtuigen. Versl. en Meded. v. d. Plantenz.k. Dienst, no. 49, Wageningen, 1927.
22. K. Escherich, Die Flugzeugbestäubung gegen Forstschädlinge. Flugschr. der D. Gesellsch. f. angew. Entomologie, nr. 12, 1929.
23. Chr. Schätzlein, Schädlingsbekämpfung mit Arsensalzen und Pflanzenwuchs. Anz. f. Schädlingsk., Jg. I, 1925, H. 3, blz. 25.
24. Heubner, Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie, Bd. III, 1926, S. 41. (Ref. in 19, blz. 134).
25. Die Bekämpfung von Forstschädlingen mit Borchers „Hercynia" Kalkarsenat. (Gebr. Borchers A.-G., Chemische Fabrik, Goslar a. Harz, 1929.) S. 15—16, Kap. 8. Besteht die Gefahr von Vergiftungen für Menschen und Warmblüter?
26. N. E. Mc. Indoo and G. S. Demuth, Effects on honeybees of spraying fruit trees with arsenicals. U. S. Dept. of Agric., Dept. Bull. 1364, '26.
27. Spraying of fruit trees with arsenate of lead: Danger to bees. Journal Min. of Agriculture, 1926, p. 175.
28. J. Evenius, Was muss der Imker bei einer Arsenbestäubung tun? Forstliche Flugblätter des Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen u. Forsten no. 25. (J. Neumann, Neudamm, z.j.)
29. A. M. Sprenger, De bestrijding met arsenicum-praeparaten en het gevaar voor de bijenteelt. Tijdschr. over Plantenziekten, Jrg. 24, 1918, Bijblad v. afl. 3, blz. 21.
30. G. Götze, Inwieweit wird die Bienenzucht durch die Verwendung zuckerhaltigen Pflanzenschutzmittel gefährdet? Anz. f. Schädl.kunde, 1926, S. 73.
31. H. Stübinger, Über die Wirkung verschiedener Schädlingsbekämpfungsmittel auf niedere Tiere. II Bienen. Anzeiger f. Schädl.kunde, Bd. IV, 1928, S. 130.
32. Kunze, Geschmacks- und Giftwirkung des Fluornatriums auf die Honigbiene. Nachrichtenblatt f. d. deutschen Pflanzenschutzdienst, 1929, S. 13.
33. Lütje, Massenerkrankungen unter Weidetieren in Obsthofer nach der Verwendung von Kupferkalkbrühe zur Obstschädlingsbekämpfung. Nachrichtenblatt f. d. Deutschen Pflanzenschutzdienst, 1929, S. 1.
34. K. Braun, Die Fusicladium-Bekämpfung unter Berücksichtigung der Gefahren für das Weidevieh durch Kupferbalkbrühe. Der Obst- und Gemüsebau, Jahrg. 75, H. 4, 17/4 1929.
35. W. Speyer, Das Absterben von Fischen und Regenwürmern infolge der Winterspritzung mit Obstbaumkarbolineum. Anz. f. Schädl. kunde, Jahrg. III, 1927, S. 76.
36. P. W. Dankworth und E. Pfau, Massenvergiftung von Tieren durch Arsenbestäubung von Flugzeug. Zeitschr. f. angew. Chemie, 2-12-'26; id. Bd. 40, '27, S. 201-203.
37. W. H. de Jong, Een studie over emelten en hare bestrijding. Proefschrift Wageningen, 1925; ook verschenen als Med. 42 van den Plantenziektenkundigen Dienst.

38. Fütterungsversuche, ausgeführt auf dem Hofgut Hattersheim und dem Gut Hof Retters bei Königstein i. Ts. Nachrichten über Schädlingsbekämpfung, 2 Jg., 1927, S. 77 (I. G. Farbenindustrie A. G.).
39. W. Siegwardt, Darf mit der „Trockenbeize Tillantin gebeizter Weize an Haushühner verfüttert werden? Nachrichtenblatt f. d. Deutschen Pflanzenschutzdienst, Jahrg. 7, 1927, S. 77.
40. Les effets produits sur les animaux domestiques par l'alimentation en grains traités par le paradichlorbenzène. Note de M. M. Delassus et Boucley, presenté à l'Académie d'Agric. d. France par M. P. Marchal (C. R., no. 10 et 11, mars 1926). Ref. in Revue et Zoöl. agric. et appl., 1927, no. 10, p. 160.

VERKLARING VAN PLAAT V.

Fig. 1. Appel met 150 cm² oppervlak; zie bl. 26.

Fig. 2. a. buisje, waarin 104 mgr Parijsch groen; zie bl. 25.
b. „ „ 400 „ „ „ ; „ „ 26.
c. „ „ 180 „ loodarsenaat; „ „ 27.

Fig. 3. Buisje, waarin 2,5 gram zemelen met 100 mgr Parijsch groen; zie bl. 31.

(Alles op ware grootte).

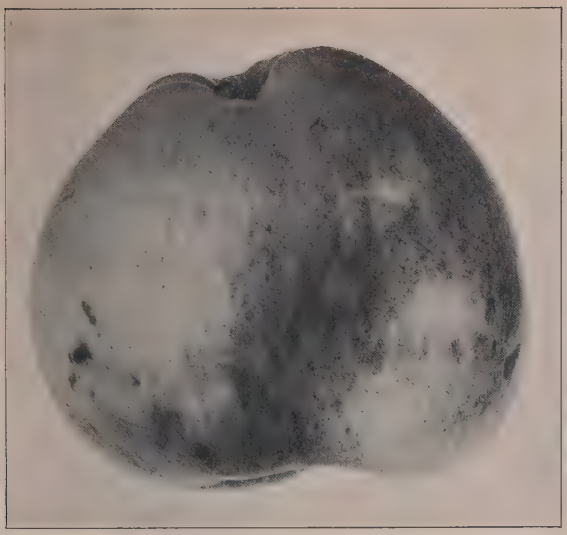
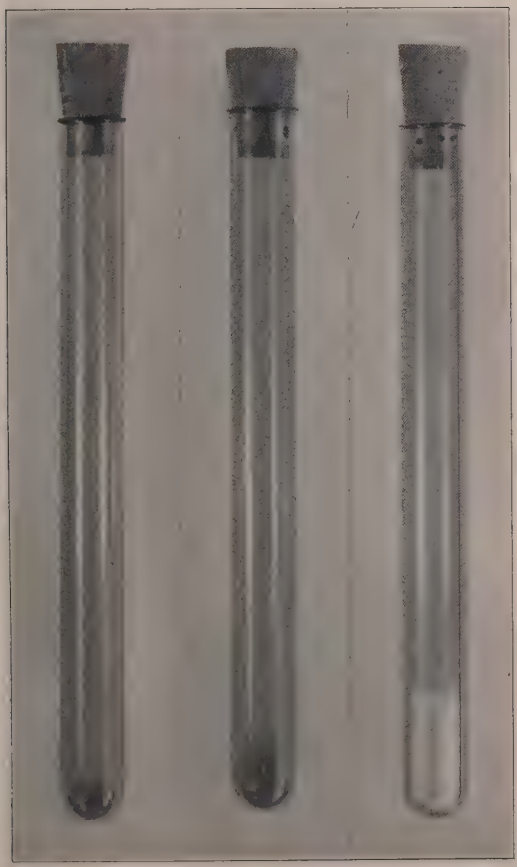


Fig. 1



a b c

Fig. 2

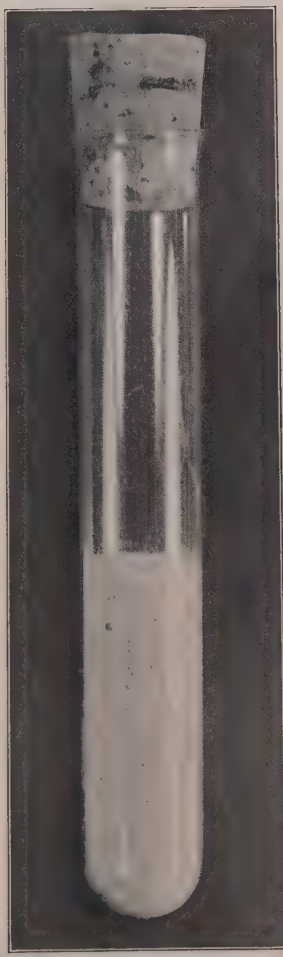


Fig. 3

HET WEERSTANDSVERMOGEN VAN PSYLLA-EIEREN TEGEN CARBOLINEUM.

In het Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst Januari 1930, deelt SPEYER iets mede over: de inwerking van vorst op de eieren van de appelbladvloo.

Op vele plaatsen meent men, dat de eieren van de appelbladvloo (*Psylla Mali*) door sterken vorst dikschaliger en daardoor beter bestand worden tegen sproeivloeistoffen. Dit is echter niet het geval. In zijn voordrachten heeft SPEYER wel medegedeeld, dat *Psylla*-eieren korten tijd vóór het uitkomen der larven iets meer bestand zijn tegen carbolineumbespuitingen dan in de weken daarvoor. Dit heeft tot gevolg dat, als de knoppen der appelboomen al eenigszins verder gevorderd zijn in ontwikkeling, de eieren alleen met een 10 % carbolineumoplossing gedood kunnen worden, terwijl in een vroeger stadium een 5 tot 8 % oplossing voldoende was. Daar de knoppen van vele appelsoorten in dien tijd zeer gevoelig zijn, is dit dus een dubbel nadeel en daarom moet de *Psylla*bestrijding vroegtijdig uitgevoerd worden. Het grootere weerstandsvermogen der eieren wordt waarschijnlijk hierdoor veroorzaakt, dat in dien tijd het carbolineum niet alleen door de eischaal, maar ook door de huid van de jonge larve moet dringen.

Dat sterke Californische pap, zooals deze vóór het uitloopen der knoppen verspoten wordt, juist anders werkt, nl. meer uitwerking heeft bij late toepassing, vindt zijn oorzaak in de andere wijze, waarop dit middel werkt (waarop de schrijver niet nader ingaat).

Door vorst worden de eieren dus niet dikschaliger, maar toch oefent vorst wel eenigen invloed uit, hoewel van voorbijgaanden aard. De ei-inhoud verliest wat water, zoodat de eieren wat verschrompelen. Na afloop van de vorst wordt het verloren water echter weer opgenomen en wordt de eischaal weer gespannen. De ontwikkeling van het embryo ondervindt hiervan echter geen nadeel.

Het is voor onze fruittelers wel van belang dat zij met deze ervaringen rekening houden, omdat de bestrijding van bladvloo op appels ook hier te lande noodzakelijk is, daar in vele boomgaarden de door dit insect veroorzaakte beschadigingen hand over hand toenemen.

N. VAN POETEREN.

BOEKBESPREKING.

Beknopte ziekteleer van de houtgewassen (vrienden en vijanden van den houtteler) door M. DE KONING, Houtvester der Ned. Heide Mij. Geill., 207 blz. Uitg. W. J. THIEME & Co., Zutphen, 1929.

De Nederlandsche boschbouwliteratuur is weer verrijkt met een boek van de hand van den bekenden auteur DE KONING.

De titel geeft reeds aan, dat het werk bedoeld is als „leerboek", dat den belangstellenden een kort overzicht wil geven van het uitgebreide gebied der ziekteleer, voorzoover die beteekenis heeft voor den boschbouwer.

Het nieuwe boek mag beschouwd worden als een zeer verkorte uitgave van het voor eenige jaren verschenen, uitgebreide handboek: „Boschbescherming", van denzelfden schrijver.

Uit den aard der zaak worden alleen de hoofdzaken vermeld. De tekst is helder, zakelijk en beknopt, waardoor het geheel overzichtelijker is geworden. Een uittreksel van „Boschbescherming", zonder meer, is het inmiddels niet. Er is b.v. plaats ingeruimd aan nieuwere inzichten aangaande verschillende ziekteverschijnselen en de bestrijding ervan.

Op eenige onvolkomenheden moge ik hier de aandacht vestigen. De Douglas-spar zou aangetast worden door *Phoma* (pag. 50). WILSON heeft evenwel aangetoond, dat genoemde aantasting wordt veroorzaakt door *Phomopsis Pseudotsugae* WILSON. Ten aanzien van de bestrijdingsmiddelen van wilgenhaantjes (pag. 128) kan ik niet deelen de meening van schrijver, dat bestuiving met Arsenicum-verbindingen zekerder resultaat geeft dan besproeiing. De vele proeven, waaraan ik destijds heb medegewerkt, hebben wel anders uitgewezen. Zie hierover Verslagen en Mededeelingen v. d. Plantenziektenkundigen Dienst, No. 55, 1927. Op pag. 155 noemt schrijver de bestrijding van den Bastaardsatijnvlinder „gemakkelijk uit te voeren". Een dergelijke uitspraak is toch niet in overeenstemming met den omvang van de calamiteit, die gedurende de laatste jaren Zuid-Nederland teistert en zich Noordwaarts uitbreidt, en waartegen men nog geen bestrijdingswijze heeft gevonden, welke afdoende is.

Ongetwijfeld zal dit werk zeer bruikbaar zijn als leerboek voor boschbouw-cursussen en ook de boschbouwer zal er veel in kunnen vinden, dat voor hem bij zijn arbeid van belang is. Het breede standpunt, dat de schrijver inneemt ten opzichte van de

bestrijding van zgn. schadelijke dieren, en zijn groote eerbied en liefde voor alles wat leeft, zijn helaas nog geen algemeen goed. Men zou alleen daarom reeds het boek in veler handen wenschen.

Toch had de waarde voor de praktijk m.i. grooter kunnen zijn en wel om de volgende redenen. Vooreerst mist het boekje een inhoudsopgave van de behandelde ziekteverschijnselen en ziekteverwekkers. Voorts zou een tabel, vermeldende de voornaamste houtsoorten met eenige belangrijke aantastingen, — b.v. gerangschikt naar blad, tak, schors, wortel, enz. en met verwijzing naar den tekst —, de waarde van het geheel zeer verhoogd hebben.

Moge bij een herdruk hiermede rekening gehouden worden.

Beter nog ware m.i. een omwerking in den geest van de bekende werkjes van Ritzema Bos en Schoevers, waarin dan meer de nadruk worde gelegd op de beschadiging door zwammen en insecten. Het boek worde dan voorzien van een index, die het mogelijk maakt voor den leek om te constateeren, met welke beschadiging hij te doen heeft.

Doch wie weet, misschien heeft de onvermoeide schrijver zoo iets al in de pen.

J. de Hoogh.

Door het Innungs-Verband Deutscher Baugewerksmeister, Berlin is uitgegeven een Merkblatt zum Erkennen und zur Bekämpfung von Holzschädlingen. Dit Vlugschrift is samengesteld door Prof. Dr. K. Eckstein te Eberswalde. Ongetwijfeld is dit een nuttige uitgave, waarvoor ook hier te lande wel belangstelling zal bestaan.

Eerst worden eenige algemeene opmerkingen gemaakt over „houtwormen", hun ontstaan en de door deze aangerichte schade.

Daarop volgen een aantal aanwijzingen, waaraan men de aanwezigheid van eenige larven van kevers en houtwespen kan herkennen en wat gedaan kan worden om aantasting te voorkomen. Hieronder vallen voorschriften omtrent de behandeling van het hout, nadat het geveld is, dus snel verwijderen uit het bosch, ontschorsing, opslag niet rechtstreeks op den grond, geen houtafval op de opslagplaatsen, e.d. Verder worden hier eenige typische aantastingen beschreven, waarop men bij het aankoopen van hout moet letten. Als algemeene maatregel ter voorkoming van aantasting wordt behandeling met carbolineum aanbevolen.

In het derde hoofdstuk worden het voorkomen van een aantal in het hout levende insecten en de door deze aangerichte schade

nader beschreven. De meest typische aanwijzingen voor hun aanwezigheid worden genoemd. Behandeld worden: het doodskloppertje (*Anobium*); de huisboktor (*Hylotrupes*); een andere boktorsoort (*Tetropium*); eenige houtboorders (*Hylecoetus* en *Xyloterus*) en de houtwespen (*Sirex*). Bij elk daarvan wordt aangegeven, op welke wijze het insect het best in het hout bestreden kan worden.

De behandeling van de stof is zeer eenvoudig en kort (het bovenstaande vult $7\frac{1}{2}$ bladzijden, waarvan ongeveer $2\frac{1}{2}$ door afbeeldingen is ingenomen); zij is geheel op het gebruik door houtbewerkers en bouwers gericht.

Aan de brochure is een verhandeling over de Messingkever (*Niptus hololeucus*) toegevoegd, die eenigszins vreemd aandoet, omdat, zooals ook opgemerkt wordt, deze kever geen houtbeschadiger is. Men zou evengoed de vaak in vochtige huizen en meubelen voorkomende mijten (de zgn. crin-luis) hebben kunnen noemen of nog beter de *Gracilia minuta*, het kleine sierlijke boktorretje, dat soms in oude manden zoo ongelooflijk kan huishouden en dat toch in elk geval een „Holzschädling" is en dus in een dergelijke brochure eerder thuis zou behooren.

Daar over de Messingkever den laatsten tijd in Duitschland veel is geschreven, is het echter wel begrijpelijk, dat men deze in de brochure noemt. Het maakt echter den indruk, dat dit geschied is om in het bijzonder op een der nieuwste I. G. Farbenindustrieproducten, nl. het Areginal, de aandacht te vestigen.

N. VAN POETEREN.